

отримувати безлушпинне ядро, а отже високоцінний продукт – соняшниковий білок.

**Список літератури:** 1. Журавлев А.И. Определение лузжистости и ботанической масличности лузги семян подсолнечника / А.И. Журавлев, В.Л. Проскурина// Масложир. пром. – 1986. – № 10. – с.8-9. 2. Іхно М.П. Науково-практичні основи отримання та використання харчового безлушпинного ядра соняшника: дисертація докт. техн. наук: 05.18.06 / Іхно Миколай Петрович – Х., 2004. – 258 с. 3. Перевалов Л.И. Обрушивание семян подсолнечника с использованием холода. Моделирование процесса / Перевалов Л.И. и др.// Химия и технология жиров. Перспективы развития масложировой отрасли: междунар. науч.-техн. конф., 25-26 мая 2011 г.: тезисы докл. – Алушта : 2011. – с.58. 4. Прохорова Л.Т. О «пользе» технологии переработки семян подсолнечника без отделения лузги./Масложир. пром. – 2005. – № 2. – с 16-17

*Поступила в редколлегию 20.03.2012*

**УДК:637.52**

**О.П. ЧУМАК**, канд. техн. наук, проф., НТУ "ХПИ",  
**М.Ф. ГОЛОДЕНКО**, магистр, НТУ "ХПИ",  
**А.В. БОГУШ**, ген. директор ООО СТК АГРОГРУП, Днепропетровск

## **УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЯСО-КОСТНОЙ МУКИ**

Побочные продукты мясной промышленности могут быть использованы в качестве сырья для производства кормовой муки. Она самый дешевый натуральный продукт производства кормов для животных. Для улучшения качества муки и удлинения сроков ее хранения предлагается снижение содержания жира и свободных жирных кислот в мясо-костной муке.

Побічні продукти м'ясної промисловості можуть бути використані в якості сировини для виробництва кормового борошна. Воно найдешевший натуральний продукт виробництва кормів для тварин. Для поліпшення якості борошна та подовження термінів його зберігання пропонується зниження вмісту жиру і вільних жирних кислот в м'ясо-кістковому борошні.

Byproducts of meat industry can be used as raw materials for production of feeding meal. They are the cheapest natural product for production of animal fodder. To improve the quality and to prolong storage of flour it's promoted to reduce containing of fat and free fatty acids in meat and bone flour.

Продуктивность животных на 60% зависит от качества корма, его сбалансированности и обогащения его белками, минеральными веществами и витаминами.

Кормовая мука животного происхождения наиболее ценный компонент комбикормов, характеризующийся высоким содержанием протеина и его биологической полноценностью - содержатся все незаменимые аминокислоты, необходимые для интенсивного развития и откорма животных. Кроме того мука содержит витамины группы В: рибофлавин, пантотеновую и никотиновую кислоты, ниацин и В12; а также жирорастворимые витамины: Е, А и D; минеральные элементы, главными из которых являются фосфор, кальций, железо, медь, кобальт, цинк и марганец. Усвояемость животных кормов достигает 92% [1].

В зависимости от исходного сырья получают муку кормовую мясо-костную, мясную, кровяную, костную и муку из гидролизованного пера, а также животный кормовой и технический жиры.

Сырьем для производства кормовой продукции являются: ветеринарные конфискаты, непищевые отходы и малоценные в пищевом отношении продукты, получаемые при переработке всех видов скота, птицы и кроликов, отходы от производства пищевой и технической продукции, а также трупы скота и птицы, допущенные ветеринарно-санитарной службой.

Мясо-костная мука - белково-минеральный корм для животных, широко применяющийся в животноводстве и является наиболее доступным сырьем животного происхождения при производстве комбикормов[2]. Но из-за высокого наличия жира, содержащего преимущественно ненасыщенные жирные кислоты, кормовая мука может прогоркнуть - это приводит к недопустимо высокому кислотному числу. Учитывая опасность продуктов окисления жира для животных доброкачественная кормовая мука должна иметь кислотное число жира не более 20 мгКОН/г. Поэтому актуальным вопросом является сохранение качества кормовой муки. [3]

Наиболее используемыми методами обезжиривания являются: тепловой метод извлечения жира — вытопка, которая осуществляется мокрым и сухим способами.

При мокром способе сырье находится в непосредственном контакте с водой или острым паром. В результате нагрева белки жировой ткани денатурируют, коллаген сваривается, подвергается гидролитической дезагрегации и гидролизу, образуя глютин. Это приводит к разрыву оболочек жировых клеток, и жир в расплавленном состоянии мигрирует из разрушенных клеток. Под действием глютина выделившийся в расплавленном состоянии жир способен эмульгироваться, подвергаться гидролизу с образованием свободных жирных кислот, что нежелательно. В результате такой обработки получают трехфазную систему, включающую жир, бульон и шквару.

При сухом способе предусматривается кондуктивный нагрев сырья за счет контакта с греющей поверхностью. Влага, содержащаяся в сырье, испаряется. Белки жировой ткани дегидратируют, оболочки жировых клеток становятся хрупкими и разрушаются. Жир расплавляется, выделяется из клеток и частично задерживается за счет адсорбции на сухих поверхностях белковых частиц. В этом случае образуется двухфазная система, состоящая из шквары и жира. Окончательное отделение жира от шквары осуществляется физическими методами: прессованием или центрифугированием.

Также мясо-костную муку можно стабилизировать путем ввода в нее различных антиокислителей. Для замедления окислительных процессов в жире кормовую муку из мясокостного сырья обрабатывают антиокислителями, для чего разрешены к применению синтетические окислители сантохин, ионол и нифлекс-Д. Муку обрабатывают двумя методами - добавлением в сырье или во влажную шквару перед высушиванием и в готовую муку. [4]

Эти способы стабилизируют мясо-костную муку, но практически не влияют на снижение кислотного числа.

Методов обработки летучими растворителями в основном имеется два: в вертикальных, неподвижных аппаратах и горизонтальных, вращающихся. Хотя вертикальные аппараты обладают преимуществом в отношении лучшего использования емкости, уменьшения продолжительности процесса, удобства загрузки и выгрузки, меньшей стоимости аппаратов, все же при работе с утильсырьем, которое обычно содержит значительное количество слизистых и клеящихся веществ, а также влагу, необходимо предпочтение отдать горизонтально - вращающимся аппаратам в которых происходит процесс не только экстракции, но и предварительной и окончательной сушки. Продолжительность процесса при загрузке аппарата в 5 тонн составляет, примерно, 20 часов. Расход пара на предварительную сушку - 1,1 кг пара, на сам процесс экстракции - 0,2 кг и на окончательную сушку тоже 0,2 кг. Расход пара при установке котлов Лаабса составляет 1 кг на 1 кг сырья. Таким образом при экстракции получается лишний расход пара в 0,5 кг на 1 кг сырья, что при переработке 30 тонн сырья в сутки дает 15 тонн пара, или 5400 т в год. Считая тонну пара, примерно, в 35 грн, получаем лишнюю стоимость пара в 189000 грн в год.

Расход электроэнергии как в том, так и другом случае составляет одинаковую величину - 0,7 киловатт часа на 100 килограммов сырья.

Расход воды при экстракции - на 8 куб м больше, чем при сухом методе (в одном случае 10 куб.м а в другом 2 куб.м на 1 тонну сырья) что дает в год лишних 120 000 грн. Потери растворителя составляют 0,8% от веса сырья или 90 тонн в год на сумму 180 000 грн. Таким образом, лишние затраты при экстракции составляют в год 489000 гривен.

X1-вода, X2-Аф 9-12, X3-КОН

x1	x2	x3	y
1	0	0	55
0	1	0	34
0	0	1	0,4
2/3	1/3	0	41
1/3	2/3	0	38
2/3	0	1/3	1,3
1/3	0	2/3	0,4
0	2/3	1/3	1,8
0	1/3	2/3	1,2
1/3	1/3	1/3	0,9

x1  
M  
7899  
566788  
445566788  
23334456678  
12223334456678  
1111222334455667  
0001111222334455677  
000000111122233445667  
000000000111122333455667  
0000000000011122233445567  
000000000000011122233445567  
00000000000000011122233445567  
0000000000000000011122233445567  
000000000000000000011122233445567  
00000000000000000000011122233445567  
10000000000000000000000111122233445566  
11100000000000000000000000011122233445567  
111110000000000000000000000001112223344566  
000001000000000000000000000000011122233445566  
x3 0000000000000000000000000000000001112223344556 x2

$$Y = 55 \cdot x_1 + 34 \cdot x_2 + 0,4 \cdot x_3 - 22,5 \cdot x_1 \cdot x_2 - 120,825 \cdot x_1 \cdot x_3 - 70,65 \cdot x_2 \cdot x_3 - 27 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot (x_1 - x_2) - 116,775 \cdot x_1 \cdot x_3 \cdot (x_1 - x_3) - 71,54999999999999 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot (x_2 - x_3) - 138,375 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

$$b_1=55 \quad b_2=34 \quad b_3=0,4 \quad b_{12}=-22,5 \quad b_{13}=-120,825 \quad b_{23}=-70,65 \\ v_{12}=-27 \quad v_{13}=-116,775 \quad v_{23}=-71,55 \quad b_{123}=-138,375$$

$$Y_{\max}=55 \quad \text{При параметрах } x_1=1 \quad x_2=0 \quad x_3=0 \\ Y_{\min}=2,57 \quad \text{При параметрах } x_1=0,49 \quad x_2=0,03 \quad x_3=0,48$$

Рис. 1- Результаты исследования влияния растворов реагентов на кислотное число жира

В связи с тем что данная работа выполнялась под заказ для предпринимателей которые не могут проводить обработку мясо-костной муки растворителями предлагается снизить содержание жира и его кислотное число в



**УДК 664.653/.654:547**

**О. М. САФОНОВА**, докт. техн. наук, проф., зав. каф. ХНТУСГ, Харьков  
**Т.В. ГАВРИШ**, канд. техн. наук, доц., ХНТУСГ, Харьков

## **ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІПШУВАЧІВ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

Показано можливість поліпшення формостійкості хлібобулочних виробів зі слабого пшеничного борошна за додавання поліпшуючих добавок. Рекомендовано раціональні концентрації поліпшуючих добавок. Розглянуто питання використання поліпшувачів у технології хлібобулочних виробів за будь-яким способом тістоприготування.

**Ключові слова:** клейковина, пшеничне борошно, формостійкість, поліпшуючі добавки.

Показана возможность улучшения формостойкости хлебобучных изделий из слабой пшеничной муки внесением улучшающих добавок. Рекомендованы рациональные концентрации улучшающих добавок. Рассмотрен вопрос использования улучшителей в технологии хлебобучных изделий разными способами тестопрототування.

**Ключевые слова:** клейковина, пшеничная мука, формостойкость, улучшающие добавки.

The possibility of improving the shape stability of bakery products from a weak flour making improving additives. Recommended improving the rational concentration of additives. The question of the use of enhancers in the technology of bakery products in any way prepare the dough.

**Keywords:** gluten, wheat flour, dimensional stability, improving additives.

Клейковина є важливим фактором хлібопекарських переваг пшеничного борошна. Від її вмісту в борошні та властивостей залежить, в першу чергу, об'єм та пористість хліба. Однак в практиці роботи борошномельних підприємств є випадки виробництва борошна зі зниженими показниками якості, а саме борошно зі слабкою клейковиною.

Структурна міцність білків слабого борошна низька, тому під час замішування тіста з нього може відбуватися необмежене набрякання водорозчинних речовин (зазвичай вони набрякають обмежено), їх наступна пептизація і утворення в'язкого колоїдного розчину [1]. Такі процеси зумовлюють розрідження тіста і погіршення зовнішнього вигляду і консистенції хліба. Однак, переробки на хлібопекарських підприємствах потребує будь-яка борошняна сировина. На сьогоднішній день дану проблему вирішують шляхом використання хлібопекарських поліпшувачів, а саме комплексних, більшість яких, на жаль, іноземного походження.

Актуальною проблемою є створення хлібопекарських поліпшувачів вітчизняного виробника за більш доступною сировиною, що дозволить по-перше покращити якість хлібобулочних виробів, по-друге знизити собівартість готової продукції.

Питанням розробки комплексних поліпшувачів в Україні займалися вітчизняні науковці В.І. Дробот, Н.І. Савчук, О.Б. Шидловська, Л.Ю. Арсеньєва.